LE MODE ANASTOMOTIQUE DU CERCLE ARTERIEL GASTRO-OMENTAL : INTERET DE LA TRANSILLUMINATION LORS D'UNE OESOPHAGOPLASTIE GASTRIQUE

Ndoye J.M.[1,2], Savadogo J.[3], Ndiaye A.[4], Diop M.[3], Mané L.[1,5], Ndiaye A. [1,5], Dia A. [1,6], Diop P.S. [2] Fall B. [2], Sow M.L. [1]

1. Laboratoire d'Anatomie et d'Organogenèse, Faculté de Médecine, Université Cheikh Anta Diop , Dakar, Sénégal ; 2. Service de Chirurgie Générale, Hôpital Général de Grand-Yoff, Dakar, Sénégal 3. Institut du Cancer, Hôpital Aristide Le Dantec, Dakar, Sénégal ; 4. Service de Chirurgie thoracique et Cardio-vasculaire, Centre Hospitalier de Fann, Dakar, Sénégal ; 5. Service d'Orthopédie et de Traumatologie, Hôpital Aristide Le Dantec, Dakar, Sénégal ; 6. Clinique Chirurgicale, Hôpital Aristide Le Dantec, Dakar, Sénégal

Correspondance : Dr Jean-Marc Ndoye B.P. 1457 Dakar-Port, Dakar, Sénégal jmndoye04@yahoo.fr

Résumé :
Le cercle artériel gastro-omental (gastro-épiploïque) de l'estomac est le principal axe vasculaire d'irrigation de la gastroplastie utilisée pour le remplacement de l'œsophage après son exérèse chirurgicale. Le but de cette étude anatomique et artériographique est d'étudier l'anastomose de ce cercle artériel et de mettre en exergue l'intérêt d'une méthode anatomique simple en pratique chirurgicale : la transillumination .
Sur quarante cinq estomacs cadavériques frais d'adultes nous déterminions le mode anastomotique du cercle artériel de la grande courbure. Après la confection de trois modèles de gastroplastie de remplacement oesophagien nous avons vérifié la concordance des données vasculaires de la transillumination et nous avons comparé les résultats des explorations radiographiques complémentaires.
Il apparaît que l'épaisseur du ligament gastrocolique dans laquelle chemine l'arcade artérielle gastro-épiploïque peut constituer une source d'erreur lors de la détermination macroscopique du type anastomotique car les types I, II, III et IV observés à l'œil nu à des taux de 60 %, 22,2 %, 13,3 % et 4,4 % sont respectivement de 60 %, 17,7%, 17,7%, et 4,4% sous transillumination et de 64,1 %, 15,4 %, 15,4 % et 5,1 % après analyse artériographique.
Bien que le réseau artériolaire sous-muqueux de l'estomac et les riches anastomoses pariétales fassent de cet organe le matériel de remplacement de choix de l'œsophage le caractère multifactoriel de la réussite des gastroplasties nécessite une identification et une préservation du cercle artériel gastro-omental. La transillumination qui facilite l'évaluation de cet axe artériel est un procédé simple et accessible que nous préconisons.
Mots-clés : artère gastro-épiploïque, anastomose, gastroplastie, transillumination.

Summary :
The gastroomental (gastroepiploic) arterial circle of the stomach is the main vascular axis of the gastroplasty use as esophagus substitute after esophagectomy. The aim of this anatomoangiographic study is to study the anastomosis between the right and left gastroomental arteries and emphasize interest of the transillumination : an ordinary anatomic method use in surgical practice.
We use forty five fresh cadaveric stomach of adult for determine the anastomotic fashion of the arterial circle of the great gastric curvature. About three models of gastric esophagoplasty we verify similarity of vascular transillumination results and we compare with the radiographic exploration. The thickness of the gastrocolic ligament in which progress the gastroomental arterial circle can lead astray for macroscopic determination of anastomotic mode. Thus the type I, II, III and IV which are of 60 %, 22,2 %, 13,3 % et 4,4 % at macroscopic observation become 64,1 %, 15,4 %, 15,4 % et 5,1 % after arteriographic analysis. Even if the submucosal arteriolar network and the rich parietal anastomosis confer at the stomach the best qualities for esophageal replacement, the multifactorial particularity of success in esophagogastroplasty require identification and preservation of the gastroomental arterial circle. The transillumination which facilitate evaluation of this arterial axis is a simple and accessible process which we advocate.
Key-words: gastroomental artery, anastomosis, gastroplasty, transillumination.

Introduction :
De nos jours la réalisation d'une oesophagoplastie gastrique lors du remplacement partiel de l'œsophage par l'estomac peut être complétée par une vascularisation de suppléance du néo-oesophage à l'aide de divers vaisseaux (1, 2). Ce geste de micro-chirurgie vasculaire s'impose habituellement lorsque le débit vasculaire per-opératoire de la gastroplastie est jugé insuffisant (3, 4) et induit un important risque de fistule anastomotique post-opératoire.
Le but de cette étude anatomo-angiographique est double:
- vérifier l'existence et la qualité de l'anastomose du cercle artériel gastro-épiploïque car ce dernier constitue le principal axe vasculaire d'irrigation du transplant gastrique,

- souligner l'intérêt d'une ancienne méthode anatomique simple et utile dans le repérage d'un axe vasculaire: la transillumination .

Matériel et Méthodes :

A partir de quarante cinq estomacs cadavériques frais d'adultes autochtones nous avons déterminé macroscopiquement dans un premier temps le mode anastomotique du cercle artériel de la grande courbure selon la classification utilisée par Koskas (5) **(figure 1) :**

. type I : anastomose à plein canal entre les artères gastro-épiploïques droite et gauche.

. type II : pas d'anastomose.

. type III : anastomose grêle entre 2 réseaux gastro-épiploïques séparés.

. type IV : anastomose à plein canal mais se situant à plus de 4 cm de la grande courbure, c'est à dire au niveau des arcades artérielles épiploïques.

Nous mesurions également la distance qui séparait le cercle artériel gastro-épiploïque du bord de la grande courbure en regard de l'antre gastrique.

Dans un second temps nous confectionnions trois modèles d'oesophagoplasties gastriques : l'estomac entier (21 estomacs) avec dénudation de la petite courbure selon Collard (6), la tubulisation gastrique large (12 estomacs) selon la méthode d'Akiyama (7) modifiée par Triboulet (8) et la tubulisation gastrique étroite (12 estomacs) le long de la grande courbure selon la technique de Marmuse (9). Sur ces plasties gastriques nous avons vérifié le mode anastomotique gastro-épiploïque observé à l'examen direct en s'aidant du procédé de la transillumination.

Toutes ces oesophagoplasties gastriques faisaient ensuite l'objet d'une artériographie par opacification de l'artère gastro-épiploïque droite à l'aide d'une injection manuelle douce d'une solution de sulfate de baryum diluée (micropaque ®) après vérification de l'intégrité et de l'étanchéité du vaisseau. La progression du produit radio-opaque était suivie et contrôlée par radioscopie. Lorsque le produit de contraste ne progressait plus, un ou plusieurs clichés radiographiques étaient faits en incidence de face. Nous situions le niveau de l'anastomose gastro-épiploïque par rapport à la grande courbure avant de comparer les modes anastomotiques avec ceux qui étaient observés sans opacification.

Le test statistique du Khi2 était effectué pour comparer les résultats observés.

Résultats

A l'examen direct des estomacs l'anastomose du cercle artériel gastro-épiploïque de la grande courbure était de type I **(figures 2a et 2b)** dans 27 cas (soit 60 %). Le type II s'observait dans 10 cas (soit 22, 22 %) , le type III **(figures 3a et 3b)** dans 6 cas (soit 13,33 %) et le type IV dans 2 cas (soit 4,44 %). Le cercle artériel longeait la partie antrale de la grande courbure à une distance inférieure ou égale à 10 millimètres sur 43 pièces. Dans 2 cas, elle se situait à plus de 10 millimètres de la grande courbure.

Sur les mêmes estomacs après gastroplastie la transillumination objectivait pour ces 4 types anastomotiques respectivement les données suivantes : 27 cas (soit 60 %), 8 cas (soit 17,77%), 8 cas (soit 17,77%) et 2 cas (soit 4,44%).

Six des 45 gastroplasties n'étaient pas exploitables après l'opacification et l'analyse des 39 artériographies mettait en évidence des modes anastomotiques selon la répartition suivante :

type I : 25 cas (soit 64,1 %) dont 8 estomacs entiers, 8 tubes larges et 9 tubes étroits.

type II : 6 cas (soit 15,4 %) dont 2 estomacs entiers, 1 tube large et 3 tubes étroits.

type III : 6 cas (soit 15,4 %) dont 4 estomacs entiers et 2 tubes larges.

type IV : 2 cas (soit 5,1 %) dont 1 estomac entier et 1 tube large.

En examinant avec attention les clichés d'artériographie qui présentaient une anastomose de type II nous observions un pontage anastomotique gastro-épiploïque intramural dans la paroi gastrique à proximité de la grande courbure (figure 4).

Sur les 15 estomacs entiers opacifiés l'anastomose se situait au niveau du tiers moyen de la grande courbure dans 8 cas (dont 6 type I, un type II et un type III), à l'union des tiers moyen et inférieur dans 6 cas (dont 1 type I, 1 type II, 3 types III et 1 type IV) et à l'union des tiers supérieur et moyen dans 1 cas qui était un type I.

Discussion

Pour des raisons anatomiques et fonctionnelles l'estomac est aujourd'hui l'organe de choix pour le remplacement chirurgical de l'œsophage (10) et le cercle artériel gastro-épiploique qui est souvent visible chez le sujet non obèse doit être impérativement préservé lors de la gastrolyse quelque soit le modèle du néo-œsophage.

Bien que cadavérique cette étude anatomique est superposable à notre pratique chirurgicale car elle reproduit des gestes opératoires notamment ceux de la gastrolyse et ceux de la confection des différentes gastroplasties par sutures entièrement manuelles.

Même si nos observations confirment que la distance qui sépare ce cercle artériel du bord de la grande courbure est assez constante elle peut varier et il faut en tenir compte lors de la gastrolyse afin de ne pas sectionner l'artère gastro-épiploïque droite. Ainsi Sauvanet (11) préconise de débuter ce geste chirurgical de libération de l'estomac de droite à gauche afin de pouvoir pédiculiser la gastroplastie sur l'artère gastro-épiploïque gauche si cet incident opératoire survient.

Le type anastomotique du cercle artériel de la grande courbure est variable et déterminant pour la vascularisation de la partie supérieure

de la gastroplastie. Ceci est d'autant plus important pour le tube gastrique étroit qui ne peut bénéficier de l'important réseau anastomotique entre les branches collatérales des cercles artériels des 2 courbures comme en rendent bien compte les travaux d'Agossou-Voyémé (12). Lors de l'étude macroscopique , avec 60 % de cas pour le type I ; 22,2 % pour le type II ; 13,3 % pour le type III et 4,4 % pour le type IV nous observons une répartition semblable à celle de Koskas (5) qui rapporte 54 % de type I, 28 % de type II, 12 % de type III et 6 % de type IV. Il faut noter que les chiffres rapportés par Liebermann-Meffert (13) avec 30 %, Diop (14) avec 40 %, et Levasseur (15) avec 34,2 % à propos de l'absence d'anastomose sur le cercle artériel gastro-épiploique semblent élevés quand on sait que les 2 premiers auteurs (13,14) ont utilisé comme méthode d'étude la corrosion et que les types III et IV n'ont pas pu être pris en compte. Au cours d'un travail effectué il y a plus de 30 ans Avlisatos (16) retrouve comme nous une absence d'anastomose dans 22% des cas. A l'état de vacuité de l'estomac, on observe qu'indépendamment de son type anastomotique, le cercle artériel de la grande courbure longe la partie antrale de celle-ci à une distance inférieure ou égale à 10 mm sur 43 pièces (95,5 % des cas) même si une marge plus importante de 20 mm est mentionnée (72). En réalité ce n'est que dans sa portion latéro-gastrique gauche que l'arcade, représentée à ce niveau par l'artère gastro-épiploique gauche, s'éloigne progressivement de droite à gauche de la grande courbure pour se diriger vers la terminaison du pédicule splénique.

Nous remarquons que la pratique de la transillumination des pièces permet de mettre en évidence 2 cas supplémentaires d'anastomose grêle de type III qui sont considérés à tort comme des absences d'anastomoses dans notre analyse à l'œil nu.

L'anastomose du cercle artériel est classiquement située au niveau du tiers moyen de la grande courbure dans plus de la moitié des cas dans notre étude comme dans celle de Levasseur (15).

La confrontation des données artériographiques avec les résultats macroscopiques permet de mettre en évidence une légère différence dans la distribution de la fréquence des différents types. Ainsi les types anastomotiques I, II, III et IV estimés macroscopiquement à des taux de 60 %, 22,2 %, 13,3 % et 4,4 % passent respectivement à 64,1 %, 15,4 %, 15,4 % et 5,1 % ; Même si cette différence n'est statistiquement pas significative il apparaît quand même que l'adiposité du ligament gastrocolique dans laquelle chemine l'arcade artérielle gastro-épiploique peut être une source d'erreur lors de la détermination macroscopique du type anastomotique en pratique chirurgicale. Ces constatations nous autorisent à affirmer que la fréquence du type II dont le taux passe de 22,2 % à 15,4 % est surévaluée et que certaines anastomoses de type I, III et IV sont mal identifiées et considérées à tort comme des absences d'anastomose notamment chez les sujets qui ont des tissus adipeux épais. Il en est de même pour certaines études par corrosion (13,14) qui n'individualisent pas les types III et IV ou qui qualifient certaines anastomoses gastro-épiploiques de «médiocres» dans 27,5 % des cas sans en préciser le type. Cette notion d'anastomose médiocre est édifiante dans le cadre d'une oesophagoplastie gastrique car elle traduit son caractère moins fonctionnel par rapport à une anastomose de type I qui se fait à plein canal entre les 2 artères gastro-épiploiques. L'importante étude artériographique de Yamato (17) définit une classification en partie modifiée et en précise les fréquences pour 137 estomacs. C'est ainsi que le type I (34,4 %) est une anastomose directe extramurale alors que le type II (15,3%) est une absence d'anastomose directe extramurale avec présence d'un intervalle libre parfois «ponté» par un petit vaisseau intramural. Le type III (44,5 %) quant à lui est une absence d'anastomose avec un long intervalle libre tandis que le type IV (5,8 %) est une absence d'anastomose directe, mais avec la présence d'une artère le long du bord libre du grand omentum permettant une anastomose extra-murale. C'est ainsi que l'analyse angiographique des anastomoses de type I dans notre série met en évidence 2 modèles dont les fréquences sont semblables : d'une part un type Ia avec une anastomose à plein canal sans modification du calibre des artères gastro-épiploiques droite et gauche qui sont en continuité l'une avec l'autre, réalisant une véritable arcade artérielle uniforme qui longe la grande courbure ; d'autre part un type Ib dont l'anastomose est réalisée par les branches terminales des artères gastro-épiploiques droite et gauche qui sont d'un calibre plus petit que celui du tronc. En cas d'absence d'anastomose nous observons sur nos pièces, comme le décrit Koskas (5), 2 réseaux gastro-épiploiques séparés par une distance de longueur variable mais il existe toujours un pontage intramural entre les artères gastro-épiploiques droite et gauche à l'image de la description du type II de Yamato (17). Dans le type III le rameau anastomotique extramural est grêle, il décrit une courbe dont la concavité est dirigée vers la grande courbure et ne présente pas ou très peu de rameaux collatéraux destinés à l'estomac. Comme pour le type II ici il existe aussi un pontage intramural. Outre la particularité de s'effectuer à plus de 4 centimètres de la grande courbure, les 2 cas d'anastomose de type IV que nous observons donnent d'importants rameaux collatéraux descendants destinés à la vascularisation du grand omentum.

Plus que le modèle anatomique des anastomoses de type I que nous observons

c'est leur caractère fonctionnel qui importe et dans des conditions hémodynamiques normales on peut supposer qu'une anastomose radiologiquement visible, quel qu'en soit son type par ailleurs, est perméable. Si l'on compare la classification de Yamato (17) à celle que nous empruntons à Koskas (5) on note que les types I et IV de ces 2 classifications sont superposables dans leurs définitions mais que seul le type IV est concordant quant à la fréquence. Le type III de Yamato (17) semble correspondre au type II de Koskas (5) avec pour le premier auteur un taux de 44,5 % qui est étrangement élevé quand on sait que l'artériographie nous permet de revoir à la baisse le nombre des absences d'anastomoses. Pour le type I, on remarque qu'Hannoun (18) signale un taux artériographique de 23,5 %, contrairement à notre étude ou à celle de Koskas (5) mais il ne précise pas si ce chiffre concerne uniquement les anastomoses à plein canal. La notion de communication intramurale entre les 2 réseaux gastro-épiploiques est également rapportée par Levasseur (15) qui en souligne son intérêt fonctionnel ainsi que par Dei Paoli (19) qui l'observe également sur toutes ses artériographies gastriques.

Une des rares études angiographiques effectuée chez quelques patients porteurs de fistule anastomotiques après le remplacement de l'œsophage par l'équipe de Lozac'h (20) atteste bien que l'insuffisance circulatoire du néo-œsophage est un facteur péjoratif.

A l'ère du « tout coelioscopique » on peut envisager même dans nos sous régions une gastrolyse laparoscopique déjà pratiquée depuis plus d'une décennie par certains (21). En effet cette méthode vidéo-endoscopique assure une magnificence des structures anatomiques, notamment vasculaires et permet une gastrolyse minutieuse.

Conclusion :

La pratique du remplacement partiel de l'œsophage par l'estomac dans nos activités chirurgicales n'est pas rare compte tenu de la fréquence croissante du cancer et des brûlures caustiques de l'œsophage par tentative d'autolyse. Cependant nôtre contexte de travail ne nous permet pas encore aujourd'hui de disposer couramment d'un doppler per-opératoire et encore moins de réaliser une artériographie coeliaque. Même si la réussite d'une oesophagoplastie est multifactorielle compte tenu du jeune âge de nos patient et donc du faible risque d'athéromatose digestive nous prônons au cours de la gastrolyse une transillumination de repérage du réseau artériel gastro-épiploïque et approuvons Orsoni quand il affirme que « l'histoire de l'oesophagoplastie est jalonnée par la remise à l'honneur de méthodes que l'on avait pu croire, à juste titre, oubliées ».

Références :

1- Yoshimi F, Asato Y, Ikeda S et al. Using the supercharge technique to additionally revascularize the gastric tube after a subtotal esophagectomy for esophageal cancer. Am J Surg, 2006; 191: 284-7

2- Favi P, Valeri A, Tonelli P et al. La revascularisation intra-thoracique de l'estomac dans les reconstructions gastroplastiques de l'œsophage cervical ou thoracique. Résultats. J Chir, 1991 ; 128 : 212-6

3- Miyazaki T, Kuwano H, Kato H et al. Predictive value of blood flow in the gastric tube in anastomotic insufficiency after thoracic esophagectomy. World J Surg, 2002; 26: 1319-23

4- Tsekov C, Belyaev O, Tcholakov O et al. Intraoperative doppler assessment of gastric tube perfusion in esophagogastroplasty. J Surg Res, 2006; 132: 98-103

5- Koskas F, Gayet B. Anatomical study of retrosternal gastric esophagoplasties. Anat Clin, 1985; 7 : 237-56

6- Collard JM, Otte JB, Kestens PJ. Plastie oesophagienne utilisant l'estomac entier avec dénudation de la petite courbure. Lyon Chir, 1990 ; 86 : 173-4

7- Akiyama H, Miyazono H, Tsurumaru M et al. Use of the stomach as an esophageal substitute. Ann Surg, 1978 ; 188 : 606-10

8- Triboulet JP. Intervention de Akiyama pour cancer de l'œsophage haut situé. Chir, 1999; 136 : 23-8

9- Marmuse JP. Technique de l'oesophagectomie trans-hiatale. J Chir, 1988 ; 125 : 585-92

10- Ségol P, Salame E, Bonvalot S et al. Technique actuelle des plasties gastriques en chirurgie oesophagienne. Ann Chir, 1996 ; 50 : 13-22

11- Sauvanet A, Belghiti J. Chirurgie des cancers de l'œsophage. Encycl Méd Chir, echniques chirurgicales, appareil digestif, 40-195, 33p

12- Agossou-Voyémé AK, Hureau J, Germain MA. Etude des problèmes vasculaires dans les oesophagoplasties gastriques après oesophagectomie ou pharyngo-laryngectomie circulaire. J Chir, 1990; 127 : 141-9

13- Liebermann-Meffert D, Meier R, Siewert J. Vascular anatomy of the gastric tube use for esophageal reconstruction. Ann Thorac Surg, 1992; 54 : 1110-5

14- Diop M. La vascularisation de l'estomac : données nouvelles sur la distribution des artères gastriques (à propos de 65 injection-corrosions). Thèse médecine, Dakar,1993,n° 3

15- Levasseur JC, Couinaud C. Etude de la distribution des artères gastriques. J Chir, 1968; 95 : 57-78

16- Avlisatos C, Avlamis G. Sur l'établissement d'un néo-oesophage par plastie gastrique. Lyon Chir, 1964 ; 60 : 669-705

17- Yamato T, Hamonaka Y, Hirata S et al. Esophagoplasty with an autogenous tubed gastric flap. Am J Surg, 1979; 137 : 197-202
18- Hannoun L, Le Breton C, Bors V et al. Radiological anatomy of the right gastroepiploic artery. Anat Clin, 1984; 5 : 265-271
19- Dei Paoli M, Albertino B, Spalluto F et al. Gastric angiography : data for oesophagogastroplasty. Panminerva Med, 1990 ; 32 : 61-4
20- Khoury-Hélou A, Nonent M, Vandenbrouke F, Topart P, Lozac'h P. Le déficit vasculaire est la cause majeure des fistules en chirurgie oesophagienne. Ann Chir, 2001 ; 126 : 857-862
21- Jagot P, Sauvanet A, Berthoux L et al. Laparoscopic mobilization of the stomach for oesophageal replacement. Br J Surg, 1996; 83: 540-2

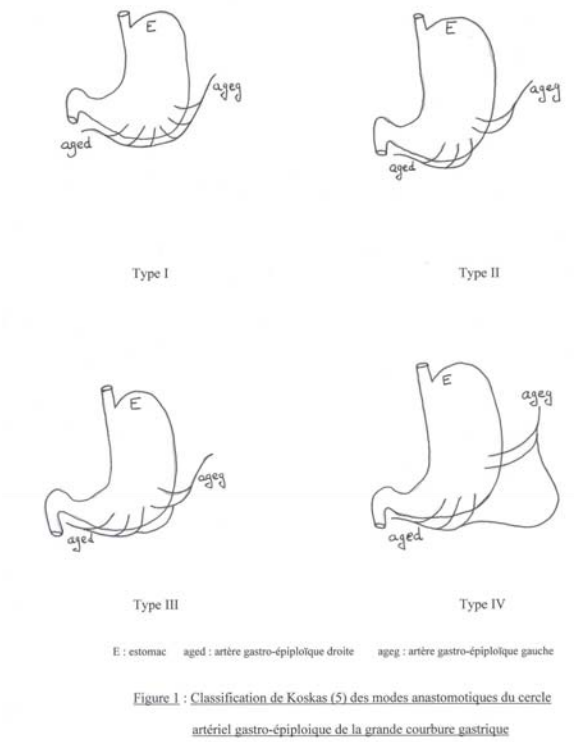
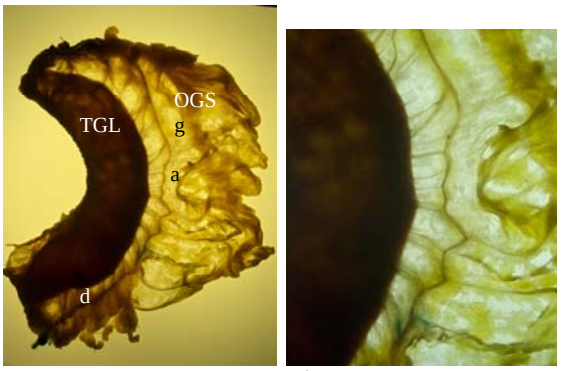


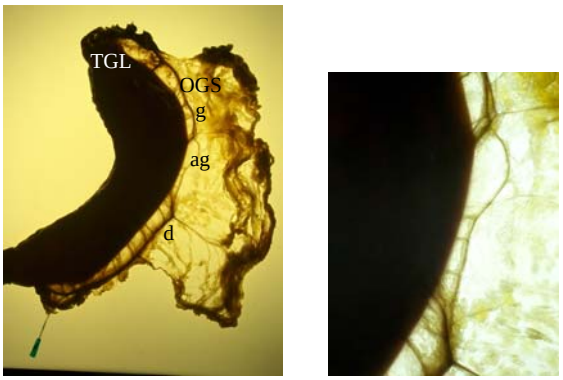
Figure 1 : Classification de Koskas (5) des modes anastomotiques du cercle artériel gastro-épiploique de la grande courbure gastrique



2a **2b**

TGL : tube gastrique large
OGS : omentum gastro-splénique
d : artère gastro-épiploïque droite
g : artère gastro-épiploïque gauche
a : anastomose

Figure 2 (2a et 2b) : mode anastomotique gastro-épiploïque de type I



3a 3b

TGL : tube gastrique large
OGS : omentum gastro-splénique
d : artère gastro-épiploïque droite
g : artère gastro-épiploïque gauche
a.g. : anastomose grêle

Figure 3 (3a et 3b) : mode anastomotique gastro-épiploïque de type III

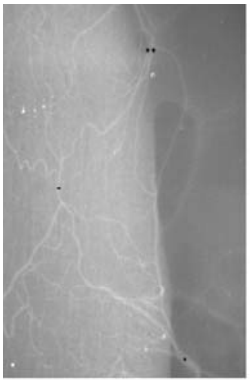


Figure 4 : anastomose de type IV avec un pontage intramural (-) entre les réseaux artériels gastro épiploique droit (*) et gauche (**)